

明 細 書

モジュール部品およびその製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は各種電子機器、通信機器等に用いられる電気シールドを形成したモジュール部品およびその製造方法に関するものである。

背景技術

- [0002] 従来の電気シールドを有するモジュール部品の製造方法を図14に示す。まず基板1上に実装部品3を実装し(S141)、次に実装部品3を実装した基板1上に樹脂からなる封止体4を形成し(S142)、その後封止体4を形成した基板1上に所望の回路ブロックに分割する分割溝6を設け(S143)、次に封止体4及び分割溝6の表面にめっき等により金属膜2を形成し(S144)、モジュール部品を形成している。ここで、形成した金属膜2は、基板1のグランドパターン5に接続することで電気シールド効果および所望の回路ブロックごとのシールド効果を有している。上述したように、複数の回路ブロック毎にシールドされた回路モジュールは、たとえば、特開平11-150391号公報に開示されている。

- [0003] しかしながら従来の電気シールド構造では、所望の回路ブロックを分割する分割溝6を設け、金属膜2とグランドパターン5を導通させねばならない。そのために、基板1の第2層のグランドパターン5まで達する切り込みを基板1形成されることが必要になる。この切れ込みが形成されると、モジュール部品の曲げ強度の保持や、その発生を抑えること、が困難となる。その結果、分割した回路ブロック間の配線の断裂などが起きやすくなり、回路動作不具合の原因となる。対策として、分割溝6を樹脂で埋め込み、モジュール部品の強度低下を防ぐという構造があるが、その場合には、樹脂を埋め込む工程を新たに追加せねばならないため、コストアップとなる。

発明の開示

- [0004] 本発明のモジュール部品には、基板上に実装部品と、複数の回路ブロックに分割するための導電性を有する仕切りと、が実装されている。また、この仕切りによって仕切られた回路ブロック上には封止体が形成され、さらにこの封止体の表面に導電膜

が形成される。上記の構成により、モジュール部品の複数回路ブロック毎に電気シールドが形成され、かつモジュール部品として十分な曲げ強度およびシールド効果を有する。また、所望の回路ブロックごとにシールドするために形成される分割溝を有していないため、回路動作の不具合の無いモジュール部品を得ることができる。

図面の簡単な説明

- [0005] [図1]図1は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の製造工程図である。
- [図2]図2は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の斜視図である。
- [図3]図3は本発明の実施の形態における仕切りの斜視図である。
- [図4]図4は本発明の実施の形態における仕切りの斜視図である。
- [図5]図5は本発明の実施の形態における仕切りの斜視図である。
- [図6]図6は同実施の形態におけるモジュール部品のRFブロック図である。
- [図7A]図7Aは本発明の実施の形態におけるRFモジュール部品の断面図である。
- [図7B]図7Bは本発明の実施の形態におけるRFモジュール部品の平面図である。
- [図8]図8は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の平面図である。
- [図9]図9は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の平面図である。
- [図10]図10は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の仕切りの平面図である。
- [図11]図11は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の仕切りの平面図である。
- [図12]図12は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の仕切りの平面図である。
- [図13]図13は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の斜視図である。
- [図14]図14は従来のモジュール部品の製造工程図である。

符号の説明

- [0006] 11, 11A, 11B 基板
- 12 実装部品
- 13 仕切り
- 14 封止体

15 グランドパターン

16 導電膜

201, 601 モジュール部品

31, 32 回路

210, 220 回路ブロック

発明を実施するための最良の形態

- [0007] 本発明のモジュール部品は、複数の回路ブロックごとのシールドを形成するために、分割溝ではなく、基板上に仕切りを設けている。分割溝を形成していないことにより、モジュール部品としての曲げ強度が確保され、そりが小さく、分割した回路ブロック間の配線の断裂などの不具合がなく、かつ十分なシールド効果が得られる。また、製造工程が簡略化され、形状の自由度が高いシールドを実現することができる。
- [0008] 以下、本発明の実施の形態のモジュール部品について、図面を参照しながら説明する。
- [0009] 図1は本発明の実施の形態におけるモジュール部品の製造工程図、図2は作製されたモジュール部品を説明する斜視図である。
- [0010] ステップS101では、樹脂製の基板11上に、実装部品12と仕切り13を実装する。導電性の物質からなる仕切り13は、回路ブロックの仕切りが必要な部分に、所定の回路ブロックに対応した形状で実装される。基板11には、電源、グランド、高周波回路パターンなどが少なくとも2層以上の配線層にわたって形成されており、基板11の表面の外周部にはグランドパターン15が形成されている。
- [0011] 本実施の形態において、基板11は、モジュール部品の個片の集合体であるので、実際には、少なくとも個片毎に必要な数の仕切り13が形成される。仕切り13に用いる導電性物質は、金属や導電性樹脂のような、電気伝導性を有する物質であればよい。
- [0012] ここで導電性樹脂としては、例えば、プラスチックに導電性フィラーを配合した組成物を用いることが出来る。その場合のプラスチックは：ポリプロピレン(PP)、ポリスチレン(PS)等の汎用プラスチック；ナイロン等の汎用エンジニアリングプラ；ポリエーテルスルホン(PES)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、液晶ポリマー等の特殊エン

ジニアリングプラスチック;およびポリエステルエラストマー、ポリスチレンエラストマー等の熱可塑性エラストマーであつてもよい。また、導電性フィラーとしては、例えば、ステンレスマイクロファイバ、カーボンファイバ、カーボンブラック、銅、ニッケル、銀などの金属粉、等を用いることが出来る。

- [0013] ステップS102では、基板11上に封止体14を形成し、封止体14の上部を研磨して平坦にする。
- [0014] ここで封止体14の材料としては、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂などの電気絶縁性のモールド樹脂を用いることが出来る。
- [0015] ステップS103では、基板11を切断し、個片のモジュール部品を形成する。
- [0016] ステップS104では、仕切り13の表面を除いて、封止体14の表面を導電膜16で覆う。この時、形成された導電膜はグラウンドパターン15の少なくとも一部と導通する。それにより、基板11上で所望の回路ブロックに対応した形状の電気シールドが形成されたモジュール部品が完成する。
- [0017] 図2に二つのブロックに分割された回路モジュールを例示する。モジュール部品201は、導電膜16で覆われた封止体14が、仕切り13によって回路ブロック210と回路ブロック220に分割されているので、ブロック間のシールド効果を確保できる。
- [0018] 仕切り13は、導電性を有する物質のみで形成されても良いし、樹脂と導電性物質との組成物で形成されていても良いし、あるいはそれらの複合体であつてもよい。仕切り板13の材料が樹脂を含む場合には、封止体14と仕切り13には同一の樹脂を用いることが好ましい。仕切り13と封止体14の材料を同一にし、熱膨張係数を合わせることで、モジュール部品のそりを一層効果的に防止することができる。
- [0019] なお、樹脂製の基板11にかえて、セラミック基板であつてもよい。その場合には、セラミック粉を添加した樹脂と導電性物質との組成物を用いて仕切り13を構成することが好ましい。さらに、封止体14として、仕切り13と同一の組成物を用いると、仕切り13と封止体14の材料の熱膨張係数などをセラミック基板に近づけることが出来るので、モジュール部品のそりを効果的に防止することができる。さらに基板としてセラミックを使用することで、モジュール部品の曲げ強度を強化することができる。

- [0020] また、仕切り13に使用する導電性物質と基板11に設けたグランドパターン15とを、それぞれの回路ブロックの外周において、隙間無く接続することで、各回路ブロック間の信号干渉やノイズ干渉を低減するために十分なシールド効果を得ることができる。
- [0021] 本実施の形態において、金属箔のような薄い導電性物質でシールドを構成する場合には、仕切り13の厚みを薄くすることが出来る。基板11上における仕切り13の占有面積を削減することにより、モジュール部品全体のサイズを小型化することが可能である。また、導電性樹脂を用いる場合、一般に、導電性樹脂の熱膨張係数が低いことにより、モジュール部品を加熱した場合に仕切りが熱膨張により破損することを防止できる。
- [0022] 本実施の形態において、図3に示すように、長手方向の断面形状が矩形状に成形された樹脂21の外周を金属膜22で覆った仕切り13を用いることが可能である。この構成により、基板11のグランドパターン15と仕切り13の電氣的接続がより確実なものとなり、モジュール部品作製における歩留まりを改善することが可能である。
- [0023] また、図4に示すように、外周に金属膜24を有する樹脂23からなる仕切り13の長手方向の断面形状が、基板11と隣接する下部に突出部を有する形状、すなわち、逆T字型やL字型の断面形状であってもよい。この構成により、基板11のグランドパターン15と仕切り13の電氣的接続がより確実となり、モジュール部品作製における歩留まりを改善することが可能である。
- [0024] さらに、図5に示すように、導電性の壁として機能する金属膜26と樹脂25が積層された構造の仕切り13を用いることが出来る。金属膜26は、長手方向に略平行であって、かつ基板に対して鉛直方向に設けられる。なお、ここで長手方向とは、隣接する回路ブロックの境界と平行な方向に相当する。図5では、金属膜26を2層用いた例を示すが、用途によっては単層であってもよく、逆に、十分なシールド効果を実現するために金属膜26を3層以上用いても良い。
- [0025] 本実施の形態では、基板11のグランドパターン15と仕切り13の導電性物質が導通するように実装した後、封止体14形成後に、封止体14の上部をモジュール部品の平坦性を保持するために研磨を行う。その研磨の際、仕切り13の鉛直方向に形成され

た導電性物質を表面に露出させる。導電性物質を表面に露出させることにより、後に封止体14の表面に設ける導電膜16と基板11のグランドパターン15とを、導電性を有する仕切り13を介して導通させることができ、回路ブロック間の信号干渉やノイズ干渉を低減するために十分なシールド効果をもたらすことができる。

- [0026] また図5に示す仕切り13は、仕切りの側面に電気絶縁性の樹脂を形成することが可能である。上記の絶縁性樹脂は、基板11上の仕切りに近接して存在する実装部品12の電極と仕切り13の導電性物質とが電氣的に接続することを防止し、モジュール部品としての回路動作に不具合を生じることを防ぐことができる。
- [0027] 本実施の形態の仕切り13は、導電膜16を有する部分がグランドパターン15の表面で接続されるように形成されている。さらに、仕切り13の表面に露出した導電性物質とグランドパターン15の表面の少なくとも1部を、半田または導電性樹脂を用いて電氣的に接続してもよい。それにより、グランドパターン15と導電膜16の接続がより確実となり、回路ブロック間において十分なシールド効果を得ることができる。
- [0028] 次に、携帯電話用RFモジュールに本発明のモジュール部品を適用した実施例を、図6、図7を用いて説明する。
- [0029] 図6にRFモジュールのブロック図、図7Aにモジュール部品の断面図、図7Bに平面図を示している。このモジュール部品601は、携帯電話の送信系回路61、受信系回路62およびLO(Local Oscillator)信号回路を含む回路部60と、LO(Local Oscillator)信号回路63に接続される電圧制御発振器(VCO)とを一体化したモジュール部品である。このように、一つのモジュール部品601に複数の回路ブロック機能を持たせる場合、このモジュールの第1のVCO64と第2のVCO65間の干渉、あるいは第1のVCO64または第2のVCO65と、送信信号または受信信号などとの干渉が問題となる。本発明のモジュール部品を用いることにより上記の干渉を防止することができる。すなわち、本発明のモジュール部品を用いることにより、送信信号の変調精度、SN、又、受信系回路部の受信感度特性などを向上することができる。
- [0030] また、従来は、VCOを単独でシールドする必要がある、単独シールド形成後に、さらにモジュール部品全体をシールドしていたため、シールド形成のためのモジュール部品の高さが高くなってしまうと共に、モジュール部品の形状が大きくなっていた。本

発明により、上記の課題を解決し、モジュール部品の小型化、低背化が可能となる。

- [0031] なお、図8に示すように、回路ブロックがそれぞれ機能の異なる独立した回路モジュールであっても良い。たとえば、図8に示すように、例えばブルーツース(Bluetooth: Bluetooth-SIG Inc. の登録商標)用の回路31とFMチューナー用の回路32とを共に搭載するモジュール部品の場合、回路31と回路32が同時に動作した場合でも相互に干渉することを無くすることが出来る。しかも、回路31と回路32を別々のモジュール回路に搭載する場合よりも、小型化を実現することが可能である。
- [0032] 図8に示す回路モジュールでは回路31と回路32からなる回路ブロック部が直線状の仕切り13により区切られている。一方、図9に示すように、仕切り13の形状を変えることが出来るので、回路ブロック間のシールド構造を自由にかつ、容易に実現することが可能である。従来例として、ダイシング行って回路ブロックを分割する方法があるが、その場合には直線状の分割溝に限定されていた。また、レーザー加工により、分割溝を設けることもできるが、その場合には溝の深さ制御が困難であることや、加工に時間がかかる、などの問題があった。それに対してほんがん発明のモジュール部品は、仕切りの形状を自在に形成することで、回路ブロックのシールドを自由に設計することができる。
- [0033] 例えば、図10に示すように、基板11A、11Bの内側に円状の仕切り13Aまたは多角形状の仕切り13Bを形成することが可能である。それにより、他の回路ブロックに影響を及ぼす回路ブロックを、それが占有するレイアウトに関わらず、シールドすることができる。なお、図10の円状の仕切り13Aまたは多角形状の仕切り13Bが、基板11A、11Bの縁に接していてもよい。
- [0034] また、図11に示すように、仕切り13を基板11の外縁部に接することなく形成したモジュール部品にすることが可能であり、これにより、他の回路ブロックにとって不要な信号やノイズの原因となっている回路ブロックのみにシールドを施すことができる。
- [0035] また、図12に示すように、少なくともT字状の平面形状を有する仕切り13を使用することで、モジュール部品の回路ブロックを少なくとも2つ以上に分割することが可能となる。図13には3つの回路ブロックを有するモジュール部品を示す。
- [0036] また、封止体14を覆う導電膜16は、封止体14で覆ったモジュール部品をめっきす

ることで形成してもよい。めっきすることで容易にシールドを形成することが可能となる。めっき法としては、例えば、無電解めっきを利用することが出来る。

[0037] また、モジュール部品の仕切り上部に形成された導電性物質を、ダイシングまたはレーザーで除去することでモジュール部品を作成してもよい。この方法を用いて、干渉を避けたい回路ブロックのシールド部分を独立させることにより、回路ブロック間のシールド効果を増大させることができる。

[0038] 以上のように本発明は、基板上に形成された回路を、仕切りを用いて複数の回路ブロックに分割することによって、各回路ブロック間を電氣的に遮蔽することができる。また、分割に際して、回路基板に溝を設ける必要がないので、曲げ強度を保持し、そりに対しても良好なモジュール部品を提供することができる。

産業上の利用可能性

[0039] 本発明にかかるモジュール部品は曲げ強度やそりを保つとともに、十分なシールド効果を得ることができ、複数の回路ブロックを有するモジュール部品として有用である。

請求の範囲

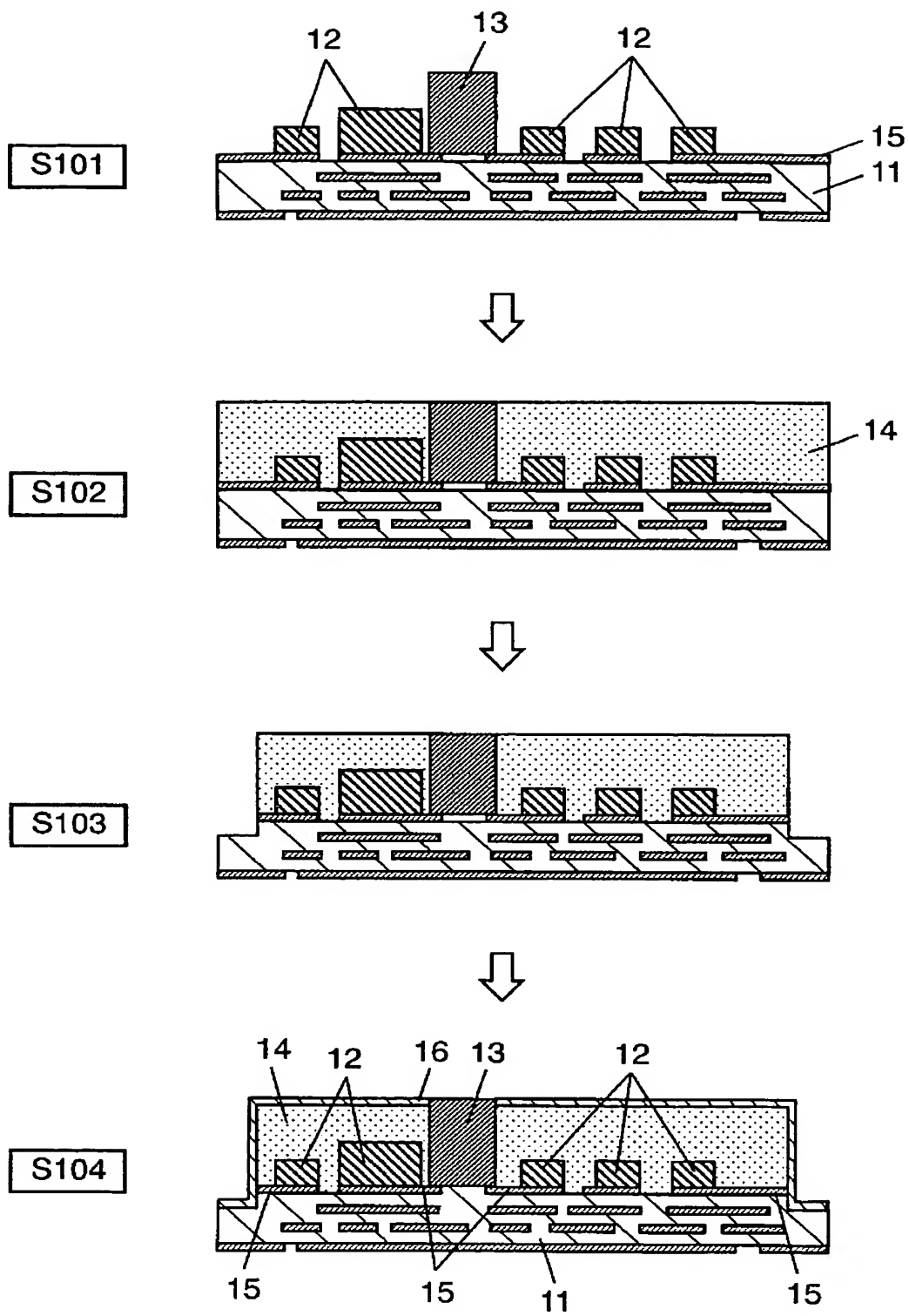
- [1] モジュール部品であって、基板と、前記基板上に設けられる仕切りであって、前記基板を2以上の回路ブロックに分割する所定の高さの仕切りと、前記複数の回路ブロックを覆う封止体と、少なくとも前記封止体の表面を覆う導電膜を有し、前記2以上の回路ブロック毎に電氣的にシールドされることを特徴とするモジュール部品。
- [2] 前記基板が樹脂製の基板であり、前記仕切りは、樹脂と導電性物質とで形成され、前記封止体と前記仕切りが同一の樹脂を含むことを特徴とする請求項1に記載のモジュール部品。
- [3] 前記基板がセラミック基板であり、前記仕切りは、セラミック粉を含む樹脂と導電性物質からなり、前記封止体と前記仕切りが同一の樹脂を含むことを特徴とする請求項1に記載のモジュール部品。
- [4] 前記仕切りは、金属箔である請求項1に記載のモジュール部品。
- [5] 前記仕切りの導電性物質は、導電性樹脂である請求項2に記載のモジュール部品。
- [6] 前記仕切りが外周に金属膜を設けた樹脂であり、前記仕切りの長手方向の断面形状が矩形状である請求項1に記載のモジュール部品。
- [7] 前記仕切りが外周に金属膜を設けた樹脂であり、前記仕切りの長手方向の断面形状が下部に突出部を有する形状である請求項1に記載のモジュール部品。
- [8] 前記仕切りは、前記基板に対して鉛直方向に導電性の壁を有する請求項1に記載のモジュール部品。
- [9] 前記仕切りは、1以上の金属膜と樹脂とが積層された構造を有し、前記金属膜は前記仕切りの長手方向に平行で、かつ、前記基板に対して垂直方向に設けられる請求項1に記載のモジュール部品。
- [10] 前記仕切りの少なくとも一方の側面が樹脂である請求項1に記載のモジュール部品。
- [11] 前記仕切りが、前記基板上の内側に形成され、前記仕切りの平面形状が円状または多角形状である請求項1に記載のモジュール部品。
- [12] 前記仕切りが、前記基板の外縁部に接することなく形成される請求項1に記載のモジュール部品。
- [13] 前記仕切りの平面形状がT字形状である請求項1に記載のモジュール部品。

- [14] 前記導電膜が、金属または導電性樹脂である請求項1に記載のモジュール部品。
- [15] 前記仕切りの高さが、前記基板に実装された電子部品の高さより高いことを特徴とする請求項1に記載のモジュール部品。
- [16] 前記基板が、表面にグランドパターンを有し、前記グランドパターンが前記導電膜と接続する請求項1に記載のモジュール部品。
- [17] 回路ブロック毎に電氣的にシールドされた2以上の回路ブロックを有する回路モジュールの製造方法であって、基板上に、実装部品と、前記基板を2以上の回路ブロックに分割するために、実装された前記部品より高い仕切りを実装する第1のステップと、前記回路ブロック毎に、前記部品より高い厚さで覆う封止体を形成する第2のステップと、前記封止体の表面に導電膜を形成する第3のステップとを有する製造方法。
- [18] 前記仕切りが、前記基板に対して鉛直方向に形成された導電性物質を有し、前記第2のステップが、前記封止体を研磨して、前記導電性物質を表面に露出させるステップを含むことを特徴とする請求項17に記載のモジュール部品の製造方法。
- [19] 前記仕切りの上部に形成された導電性物質を、除去するステップをさらに有し、前記導電性物質の除去がダイシングまたはレーザーを用いて行われる請求項17に記載のモジュール部品の製造方法。
- [20] 前記第3のステップが、前記導電膜とグランドパターンを接続するステップを含むことを特徴とする請求項17に記載のモジュール部品の製造方法。

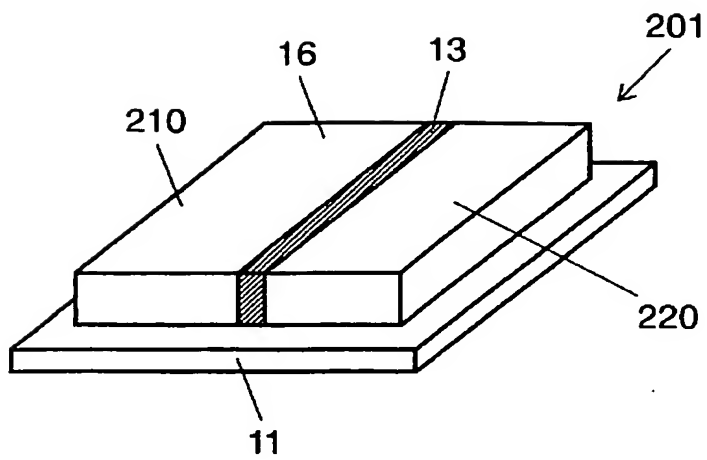
要 約 書

基板上に、実装部品と、2以上の回路ブロックに分割するための導電性を有する仕切りとを実装し、回路ブロックを覆う封止体を設け、この封止体の表面に導電膜を設けたモジュール部品であって、複数の回路ブロック毎に電氣的にシールドされたモジュール部品である。製造工程を増やすことなく十分なシールド効果を実現し、曲げ強度を保持し、その小さいモジュール部品を提供する。

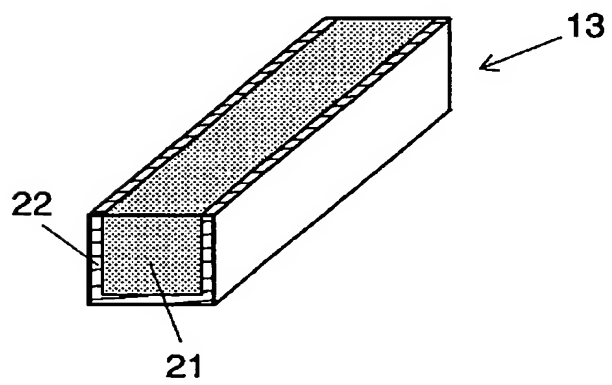
[図1]



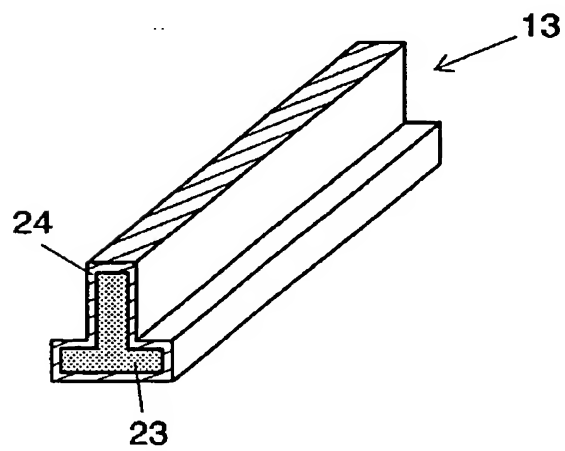
[図2]



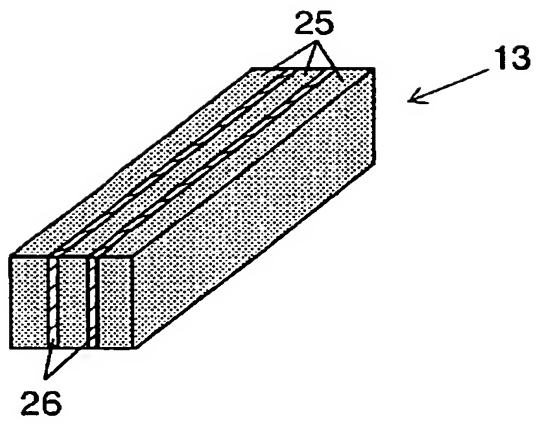
[図3]



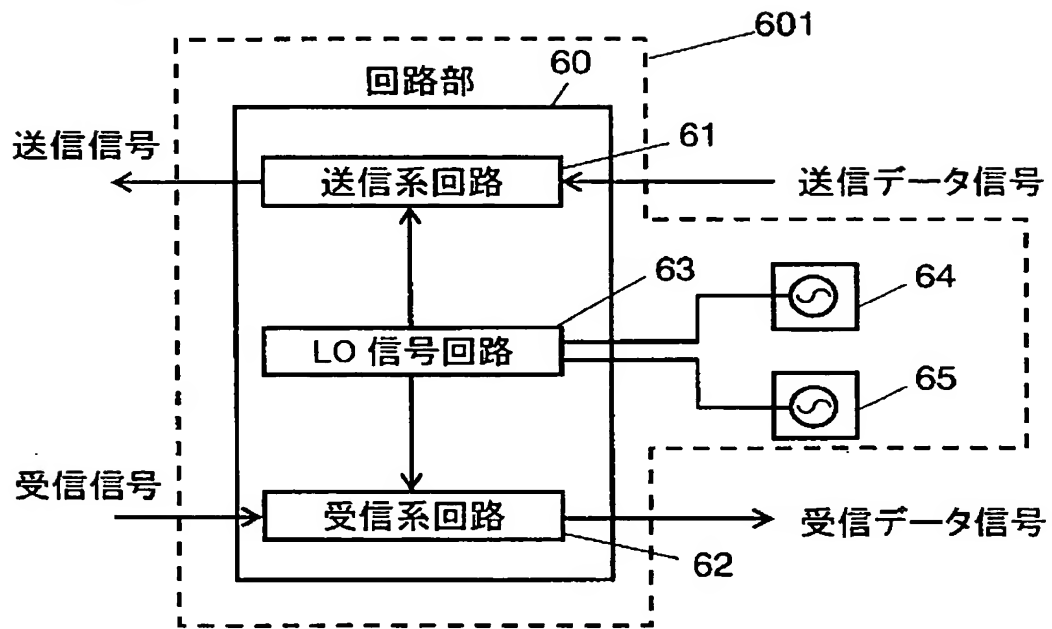
[図4]



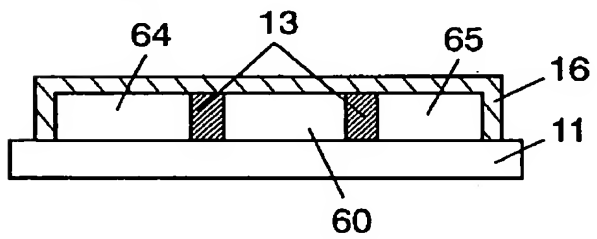
[図5]



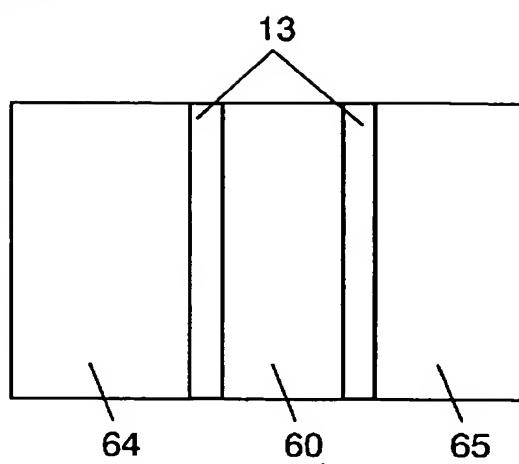
[図6]



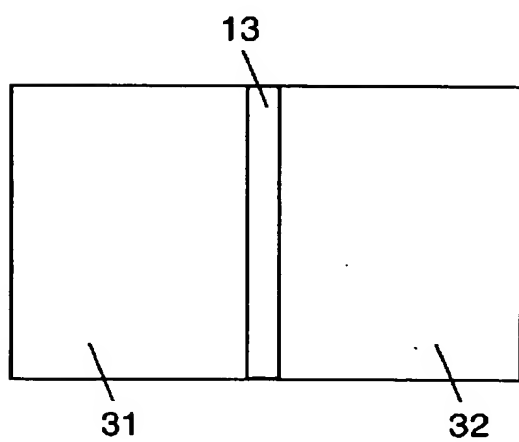
[図7A]



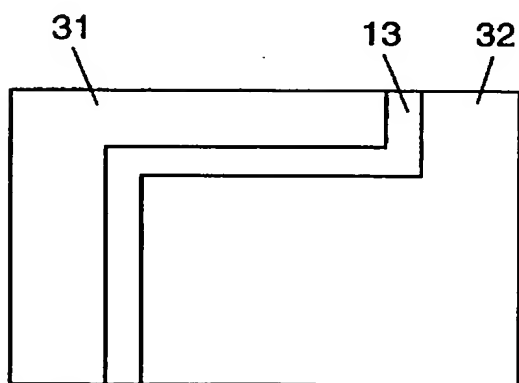
[図7B]



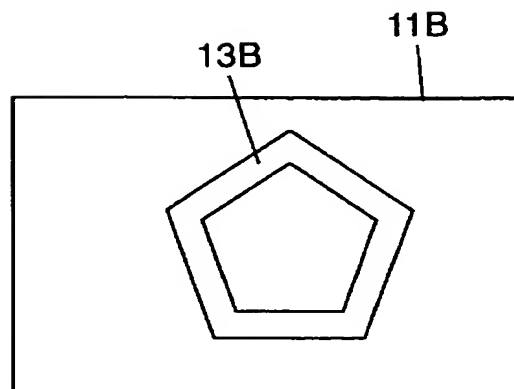
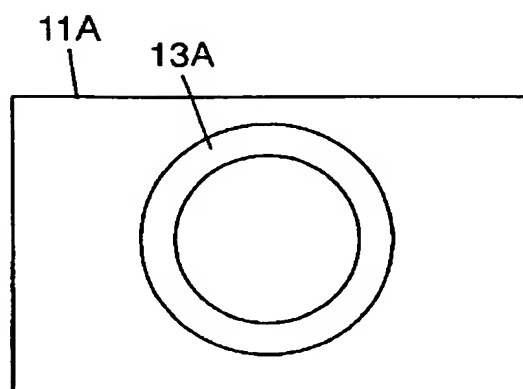
[図8]



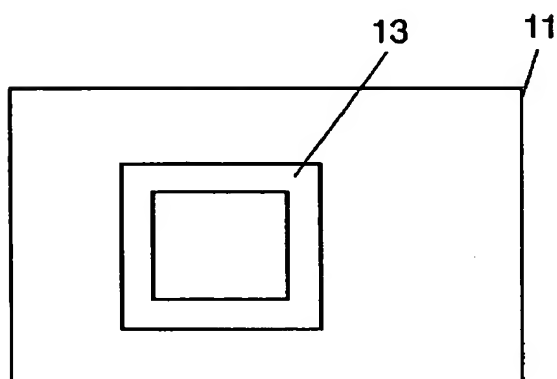
[図9]



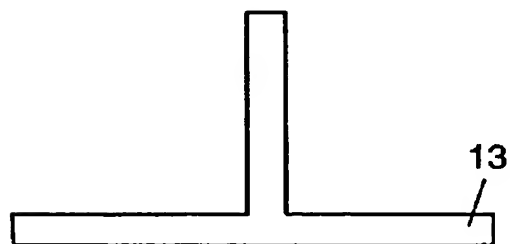
[図10]



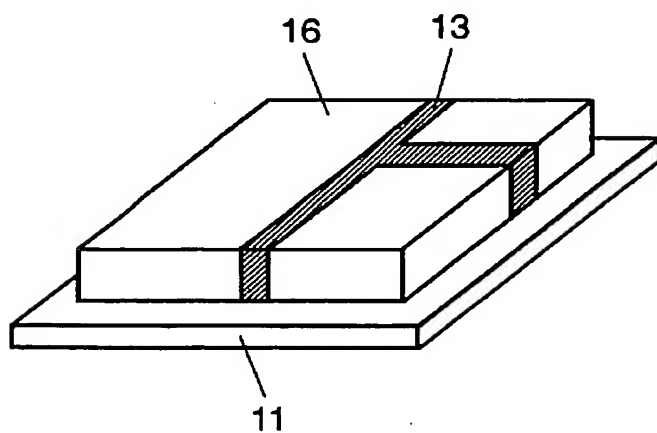
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

